

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-107765

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月24日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 J 13/00

H 0 4 J 13/00

A

H 0 3 G 3/20

H 0 3 G 3/20

A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-254942

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月26日

(71) 出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 宮谷 徹彦

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際

電気株式会社内

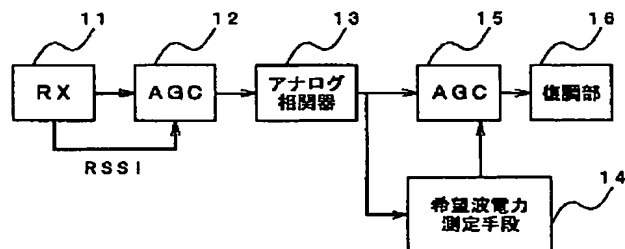
(74) 代理人 弁理士 船津 暢宏 (外1名)

(54) 【発明の名称】 CDMA用AGC回路

(57) 【要約】

【課題】 希望波レベルの変動が見えないために本希望波レベルに対応したAGC動作が行えないという問題や、また、希望波包絡線に追従できた場合であっても、A/Dコンバータにおける量子化誤差が増大するという問題を解決し、安定な希望波レベルを復調部へ出力するCDMA用AGC回路を提供する。

【解決手段】 アナログ相関器13からの出力を希望波電力測定手段14で測定して希望波電力を得、その希望波電力を制御信号として第2のAGC部15を希望波電力に応じて制御し、アナログ相関器13の出力を増減して復調部16に安定な希望波レベルを出力するCDMA用AGC回路である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 スペクトラム解散された受信入力信号の全電力に応じて作動を行う第1のAGC部と、前記第1のAGC部の出力と自局に割り当てられた拡散符号との相関演算を行うアナログ相関器とを備えたCDMA用AGC回路において、前記アナログ相関器からの出力を前記出力レベルに応じた制御信号により動作する第2のAGC部を設けたことを特徴とするCDMA用AGC回路。

【請求項2】 スペクトラム解散された受信入力信号の全電力に応じて作動を行う第1のAGC部と、前記第1のAGC部の出力と自局に割り当てられた拡散符号との相関演算を行うアナログ相関器と、前記アナログ相関器の出力を前記出力から得られる希望波の電力に応じて増減する制御作動を行う第2のAGC部とを有することを特徴とするCDMA用AGC回路。

【請求項3】 アナログ相関器の出力から希望波の電力を測定し、第2のAGC部へ前記電力を制御信号として出力する希望波電力測定手段を有することを特徴とする請求項2記載のCDMA用AGC回路。

【請求項4】 スペクトラム解散された受信入力信号の全電力に応じて作動を行う第1のAGC部と、前記第1のAGC部の出力と自局に割り当てられた拡散符号との相関演算を行うアナログ相関器と、前記アナログ相関器の出力を復調部におけるRAKE受信後の出力レベルに応じて増減の制御作動を行う第2のAGC部とを有することを特徴とするCDMA用AGC回路。

【請求項5】 RAKE受信後の出力レベルを直接波と遅延波との同相加算による等利得合成方法を用いて求めることを特徴とする請求項4記載のCDMA用AGC回路。

【請求項6】 希望波電力測定手段が、アナログ相関器からの出力をRAKE受信するRAKE受信手段と、前記RAKE受信出力を電力化する電力部と、前記電力部からの出力を平均化する平均化部と、前記平均化部からの出力を希望波電力として入力し、対応する制御値に変換して第2のAGC部を制御する制御信号を出力する変換テーブルとを有することを特徴とする請求項3記載のCDMA用AGC回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スペクトル拡散通信方式におけるCDMA受信機におけるAGC回路に係り、特に安定な希望波レベルを復調部へ出力できるCDMA用AGC回路に関する。

【0002】

【従来の技術】直接拡散スペクトル拡散方式(DSSS: Direct Sequence Spread Spectrum, 以下DS)では、受信機において、受信信号中の拡散符号と受信機が持つ拡散符号との相関値を用いて復調することが一般的である。相

関器は、デジタル回路で構成されることが一般的であるが、A/Dコンバータ入力に適当な入力レベルが無いと量子化誤差が大きくなってしまいう問題がある。

【0003】この問題を軽減するために、AGC (Automatic Gain Control : 自動利得制御) が用いられている。以下、従来のCDMA用AGC回路の構成例を図7を用いて説明する。図7は、従来のCDMA用AGC回路の構成ブロック図である。

【0004】従来のCDMA用AGC回路は、図7に示すように、直接拡散スペクトル拡散方式で送信された信号を受信する受信部(RX)11と、受信信号の増幅又は減衰を行うAGC (AGC) 部12' と、AGC部12' からの出力であるアナログ信号をデジタル信号に変換するA/Dコンバータ(A/D)17と、受信信号中の拡散符号と受信機が持つ拡散符号の相関を演算する相関器18と、演算された相関結果を判定する復調部16とから基本的に構成されている。

【0005】次に、従来のCDMA用AGC回路の動作について説明する。受信部(RX)11によって、無線周波数帯からベースバンド帯へダウンコンバートされた信号は、AGC部12' へ入力される。この時、受信部(RX)11において総受信信号電力(RSSI: Received Signal Strength Indicator)を計測し、AGC部12' へ制御信号として入力される。

【0006】AGC部12' では、制御信号であるRSSIにより受信信号を増幅又は減衰させて出力する。A/Dコンバータ17では、AGC部12' が正常動作していれば、A/Dのダイナミックレンジ内に受信信号レベルが存在することになる。相関器18では、受信信号中の拡散符号と受信機の拡散符号との相関演算が行われ、その相関結果が復調部16で判定される。

【0007】ここで、上記従来のCDMA用AGC回路構成においては、RSSIが正しく測定できないことと、A/Dコンバータでの量子化誤差が軽減できないことが問題となる。狭帯域通信方式であれば、信号電力に対する相対的な雑音電力はそれ程高くなく、RSSIでも信号電力の落ち込み(つまり、伝送路による受信レベルの変動)は観察できる。

【0008】しかし、スペクトル拡散通信方式では、単位周波数辺りの信号電力が小さいため、図8(a)に示すように、信号電力(DS[直接拡散]の信号スペクトル)が雑音電力(雑音電力密度スペクトル)に隠れてしまうことがある。

【0009】更に、CDMA方式では、図8(b)に示すように、同じ周波数帯域を他のユーザーも使用するため、他のユーザーのレベル(他ユーザーのスペクトル)が新たな干渉となり、より一層、希望波レベル(希望波のスペクトル)の変動が分からなくなってしまうことがある。

【0010】また、この問題に対して、相関器18の出

力で希望波レベルを観察し、フィードバック系でAGC部12'を制御する方法も考えられるが、この方法では、希望波レベルが落ち込んだ時にいくら増幅しようとしても、他ユーザーの干渉レベルにより、A/Dコンバータ17が飽和してしまうという問題が発生する。

【0011】上記の問題に対して、ディジタルではなく、アナログ相関器を用いて対処する方法も考えられるが、やはり他ユーザーの存在によりアナログ相関器の出力レベルが低くなる。つまり、アナログ相関器への入力レベルを適当にするために、他ユーザーの信号レベルも含めて一定レベルとするため、他ユーザー数が増えることにより希望波のレベルが小さくなるものである。

【0012】上述の様子を図9(a)(b)に示す。図9中、AGC(AGC)部12'は、後段のアナログ相関器(以下、MFを例にとる)13のダイナミックレンジを補償するためのAGC部である。

【0013】図9(a)の右図は、従来技術におけるAGC受信機へ1ユーザー(=希望波)の入力があつた場合の、相関器(MF)出力を示している。受信信号を相関器(MF)で相関を取り、その結果出力レベルが、1シンボル周期においてAとなっていることを示している。

【0014】次に、図9(b)であるが、これは、入力に10人分の拡散符号の入力があつた場合を示している。この時、AGC部12'は相関器(MF)13への入力レベルを一定とするため、図9(a)に比べると、希望ユーザーの信号レベルを1/10とする処理が為されている。結果として、MF出力は、図9(a)に比べて、1/10の信号レベルとなってしまう。この構成では、後段にダイナミックレンジの広いA/Dコンバータを用いたとしても、常に、ビット精度の低い部分を使用していることを意味している。

【0015】例えば、8ビットのA/Dコンバータは、48dBのダイナミックレンジを持つ(=20LOG(2⁸)より)が、100人のユーザーが存在しているCDMA的环境下では、AGC部により相関器出力において、約20dBのロスが考えられる。この場合、A/Dコンバータでは、24dB相当、つまり、5ビット程度しか使用していないことになる。更に、A/Dオーバーフロー対策用のマージンビット1ビットを考慮すると、4ビット相当となるものである。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】従って、上記従来のCDMA用AGC回路では、後段のディジタル復調部において、量子化誤差が大きくなってしまい、AGC部によるダイナミックレンジの特性改善は見込めないという問題点があつた。

【0017】本発明は上記実情に鑑みて為されたもので、希望波レベルの変動が見えないために本希望波レベルに対応したAGC動作が行えないという問題点を解決

し、また、希望波包絡線に追従できた場合であっても、A/Dコンバータにおける量子化誤差が増大するという問題点を解決して、安定な希望レベルを復調部へ出力するCDMA用AGC回路を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記従来例の問題点を解決するための請求項1記載の発明は、スペクトラム解散された受信入力信号の全電力に応じて作動を行う第1のAGC部と、前記第1のAGC部の出力と自局に割り当てられた拡散符号との相関演算を行うアナログ相関器とを備えたCDMA用AGC回路において、前記アナログ相関器からの出力を前記出力レベルに応じた制御信号により動作する第2のAGC部を設けたことを特徴としており、アナログ相関器からの出力を第2のAGC部が増減して安定な希望波レベルを復調部に出力できる。

【0019】上記従来例の問題点を解決するための請求項2記載の発明は、CDMA用AGC回路において、スペクトラム解散された受信入力信号の全電力に応じて作動を行う第1のAGC部と、前記第1のAGC部の出力と自局に割り当てられた拡散符号との相関演算を行うアナログ相関器と、前記アナログ相関器の出力を前記出力から得られる希望波の電力に応じて増減する制御作動を行う第2のAGC部とを有することを特徴としており、アナログ相関器からの出力を第2のAGC部が増減して安定な希望波レベルを復調部に出力できる。

【0020】上記従来例の問題点を解決するための請求項3記載の発明は、請求項2記載のCDMA用AGC回路において、アナログ相関器の出力から希望波の電力を測定し、第2のAGC部へ前記電力を制御信号として出力する希望波電力測定手段を有することを特徴としており、アナログ相関器からの出力を第2のAGC部が増減して安定な希望波レベルを復調部に出力できる。

【0021】上記従来例の問題点を解決するための請求項4記載の発明は、CDMA用AGC回路において、スペクトラム解散された受信入力信号の全電力に応じて作動を行う第1のAGC部と、前記第1のAGC部の出力と自局に割り当てられた拡散符号との相関演算を行うアナログ相関器と、前記アナログ相関器の出力を復調部におけるRAKE受信後の出力レベルに応じて増減の制御作動を行う第2のAGC部とを有することを特徴としており、アナログ相関器からの出力を第2のAGC部が増減して安定な希望波レベルを復調部に出力できる。

【0022】上記従来例の問題点を解決するための請求項5記載の発明は、請求項4記載のCDMA用AGC回路において、RAKE受信後の出力レベルを直接波と遅延波との同相加算による等利得合成方法を用いて求めることを特徴としており、簡易に制御信号としての出力レベルを得ることができる。

【0023】上記従来例の問題点を解決するための請求項6記載の発明は、請求項3記載のCDMA用AGC回

10

20

30

40

50

路において、希望波電力測定手段が、アナログ相関器からの出力をRAKE受信するRAKE受信手段と、前記RAKE受信出力を電力化する電力部と、前記電力部からの出力を平均化する平均化部と、前記平均化部からの出力を希望波電力として入力し、対応する制御値に変換して第2のAGC部を制御する制御信号を出力する変換テーブルとを有することを特徴としており、アナログ相関器からの出力からAGC制御信号を得て第2のAGC部を制御し、アナログ相関器からの出力を増減して、安定な希望波レベルを復調部に出力できる。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。本発明の実施の形態に係る第1のAGC回路（第1の回路）は、アナログ相関器と復調部との間に第2のAGC部を設け、この第2のAGC部が、アナログ相関器の出力から測定した希望波電力で増減の制御動作を行い、復調部へ安定な希望波レベルを出力するものである。

【0025】本発明の実施の形態に係る第1のAGC回路（第1の回路）について図1を使って説明する。図1は、本発明の実施の形態に係る第1のAGC回路の構成ブロック図である。第1の回路は、受信部（RX）11と、第1のAGC部（AGC）12と、アナログ相関器13と、希望波電力測定手段14と、第2のAGC部（AGC）15と、復調部16とから基本的に構成されている。

【0026】次に、第1の回路の各部を具体的に説明する。受信部（RX）11は、受信信号を搬送波周波数帯からベースバンド帯へダウンコンバートするものである。また、総受信信号電力（RSSI）を計測し、その値を第1のAGC部12に出力するものである。

【0027】第1のAGC部（AGC）12は、後段のアナログ相関器13のダイナミックレンジを補償するためのものであり、入力信号を制御信号により増幅・減衰する増幅器である。具体的には、第1のAGC部12は、受信部（RX）11にて得られた総受信信号電力（RSSI：Received Signal Strength Indicator）を制御信号として、アナログ相関器13への入力信号レベルが適当になるように、受信信号を増幅又は減衰させるものである。

【0028】ここで、第1のAGC部12は、次段のアナログ相関器13が持つダイナミックレンジに受信信号レベルが適合するように動作するため、アナログ相関器13のダイナミックレンジが広ければ、必要な回路ではない。しかし、一般的には、無線通信における受信信号レベルは低いので、増幅の必要があり、AGC部が用いられている。

【0029】アナログ相関器（アナログMF）13は、アナログ入力、アナログ出力の相関器であり、受信信号中の拡散符号と、受信機が持つ拡散符号の相関を演算す

るものである。アナログ相関器の例として、SAW（Surface Acoustic Wave：表面弾性波）を用いたMFや、コンデンサとインバータを用いたADF（Analog Digital Filter：参考文献「広帯域DS-SS-CDMA用マッチトフィルタLSI」佐和橋、安達、寿、周、電子情報通信学会、無線通信システム研究会RCS96-01）等がある。尚、この相関の様子については図2を使って後述する。

【0030】希望波電力測定手段14は、受信信号の中から希望波の信号電力を測定するものであり、マルチパス環境下でエコー（遅延波又は反射波）が多数発生し、後段の復調部16においてエコーが必要であれば、エコーをも希望波電力として測定し、復調部16が1パス（直接波、反射波いずれか1つ）のみを判定に用いるのであれば、複数パスの中から、復調部16で使用している1パスを使って、希望波電力の測定を行うものである。

【0031】第2のAGC部（AGC）15は、アナログ相関器13における希望波出力である周期的なピーク系列を、希望波電力測定手段14からの制御信号により、増幅又は減衰させるものである。

【0032】1対1のスペクトル拡散通信、もしくは、ユーザー数が少ないCDMAでは、アナログ相関器13の出力レベルは十分であるため、この第2のAGC部15は必ずしも必要ではない。しかし、ユーザー数が多い場合のCDMA通信下では、他ユーザーの出現によりアナログ相関器13への入力信号レベルが減衰してしまう。結果として、アナログ相関器13における希望波出力レベルは減衰し、第2のAGC部15の存在がなければ、復調部16へ適切な信号レベルは出力されないことになる。

【0033】復調部16は、アナログ相関器13で演算された相関結果が第2のAGC部15で増減され、適当なレベルとなったアナログ相関器出力をA/D変換し、判定するものである。

【0034】次に、第1の回路の動作について説明する。まず、受信部（RX）11において、ベースバンド帯へダウンコンバートされた受信信号は、第1のAGC部12へ入力されると共に、総受信信号電力（RSSI）を計測して第1のAGC部12に出力する。そして、第1のAGC部12では、RSSIを制御信号として受信信号を増幅又は減衰させて出力する。

【0035】アナログ相関器13では、第1のAGC部12からの入力される受信信号の拡散符号と受信機の拡散符号との相関を演算し、第2のAGC部15と希望波電力測定手段14に出力するものである。

【0036】アナログ相関器13における処理を図2を使って説明する。図2は、拡散符号（系列）の自己相関性を示す一例の図である。図2に示すように、CDMAでは、拡散符号として、自己相関の鋭い擬似雑音系列を

使用している。従って、アナログ相関器13出力には、図2のようなピークを持つ信号がシンボル周期で出現する。

【0037】そして、希望波電力測定手段14では、周期的に出現するピーク値のみを平均化し、復調部16へ適当なレベルが入力されるよう、第2のAGC部15へ制御信号を出力する。

【0038】第2のAGC部15では、希望波電力測定手段14からの制御信号によりアナログ相関器13における希望波出力の周期的なピーク系列を増減させ、復調部16で、A/D変換し、判定するものである。

【0039】第1の回路によれば、アナログ相関器13の出力を希望波電力測定手段14で周期的に出現するピーク値のみを平均化して、その平均値により第2のAGC部15を制御してアナログ相関器13の出力の増減を行って復調部16に安定な希望波レベルを出力するようにしているので、従来技術で問題となっていた、A/Dコンバータで生じる量子化誤差を大幅に削減できるCDMA用AGC回路を実現できる効果がある。

【0040】また、第1の回路によれば、希望波電力測定手段14と第2のAGC部15を用いてアナログ相関器13の出力を制御するフィードフォワードによる制御系であるので、動作の安定化を図ることができる効果がある。

【0041】次に、本発明の実施の形態に係る第2のAGC回路(第2の回路)について図3を使って説明する。図3は、本発明の実施の形態に係る第2のAGC回路の構成ブロック図である。尚、図1と同様の構成をとる部分については同一の符号を付して説明する

【0042】本発明の実施の形態に係る第2のAGC回路(第2の回路)は、アナログ相関器と復調部との間に第2のAGC部を設け、この第2のAGC部が、復調部でのRAKE受信後の出力レベルで増減の制御動作を行い、復調部へ安定な希望波レベルを出力するものである。

【0043】第2の回路は、図3に示すように、受信部(RX)11と、第1のAGC部(AGC)12と、アナログ相関器13と、第2のAGC部(AGC)15と、復調部16'とから基本的に構成されている。ここで、第2の回路は、第1の回路と比べると、希望波電力測定手段14を備えず、また復調部16'の構成を異にし、更に第2のAGC部15が復調部16'からのRAKE受信出力を利用して入力信号の増減を行う点が異なっている。

【0044】第2の回路の復調部16'は、RAKE受信後の出力を制御信号として第2のAGC部15に出力するものである。一般に、CDMAでは、RAKE受信が有効である。RAKE受信について図4を使って説明する。図4(a)は、アナログ相関器出力を示す一例の図であり、図4(b)は、等利得合成をした場合のRA

KE出力を示す一例の図である。

【0045】RAKE受信とは、マルチパス環境下で発生する希望波信号のエコーを利用するパスダイバーシティである。図4(a)に示すような、エコー(遅延波)が2パス発生する場合を考える。RAKE受信では、直接波aと遅延波b、cのパスを同相合成、または、レベルが高いものを選択するため、図4(b)に示すように、本来の判定用パスのレベルよりも高いレベルが得られる。尚、図4(b)では簡単化のために、直接波a+遅延波b+遅延波cの等利得合成方法を例として示している。

【0046】したがって、RAKE後の信号は、直接波だけでなく遅延波をも合成しているため、たとえ直接波が劣悪な伝送路により大きく減衰したとしても、遅延波成分により十分な信号レベルが得られることとなる。例えば、仮に直接波aのレベル=0であったとしても、RAKE出力は遅延波bのレベル+遅延波cのレベルが残ることになる。尚、RAKEを用いない方式では受信希望波レベルが0となるので、第2のAGC部15への帰還ゲインを最大になるよう動作させる。

【0047】実際にはエコー成分b+cが使用可能であるので、ゲインの増分は少なくても良いはずであり、第2の回路では、ゲインの変動を抑えることができ、これは、第2のAGC部15の誤制御を少なくし、余分な電力増幅を避けることができるものである。

【0048】第2のAGC部15は、復調部16'からのRAKE受信後の出力を制御信号として入力し、アナログ相関器13から出力される信号のゲインを制御して信号の増幅又は減衰を行うものである。

【0049】次に、第2の回路の動作について説明するが、第1の回路の動作とほぼ同様であり、相違する点は、第2のAGC部15が復調部16'からのRAKE受信出力によってゲインの制御が為されることである。

【0050】第2の回路によれば、復調部16'からのRAKE受信出力によって第2のAGC部15を制御してアナログ相関器13の出力の増減を行って復調部16'に安定な希望波レベルを出力するようにしているので、従来技術で問題となっていた、A/Dコンバータで生じる量子化誤差を大幅に削減できるCDMA用AGC回路を実現できる効果がある。

【0051】また、第2の回路によれば、RAKE受信出力を利用しているので、希望波レベル測定回路を特別に必要とせず、また、RAKE受信出力を利用しているので、AGCゲインの変動及び設定値が小さくでき、結果として、後段の第2のAGC部15での消費電力が軽減できる効果がある。

【0052】また、第2の回路によれば、復調部16'と第2のAGC部15とを用いてアナログ相関器13の出力を制御するフィードバック系であるので、後段の第2のAGC部15への制御ゲインを決定する際に、希望

波レベル対制御ゲインの変換テーブルを必要としないものである。

【0053】次に、本発明の実施の形態に係る第3のAGC回路（第3の回路）について図5、図6を使って説明する。図5は、本発明の実施の形態に係る第3のAGC回路の構成ブロック図であり、図6は、第3の回路の希望波電力測定手段の構成ブロック図である。尚、図1と同様の構成をとる部分については同一の符号を付している。

【0054】第3の回路は、第1の回路とほぼ同様であり、相違点は、復調部16''が希望波電力測定手段を含んだ構成となっている点である。第3の回路の復調部16''のは、図6に示すように、RAKE部21と、伝送路推定部22と、電力化部23と、平均化部24と、変換テーブル25とから構成されている。

【0055】第3の回路における希望波電力測定手段の各部を具体的に説明する。RAKE部21は、スペクトラム拡散では周波数選択性フェージング対策として用いられているバスキング効果を得るためであり、例えば、トランスバーサルフィルタで構成されているものである。RAKE受信では、伝送路のインパルス応答を用いてダイバーシティ効果を得るものである。

【0056】バスキング効果とは、マルチパス環境下にて発生したエコーを直接波と共に選択又は合成する技術である。従って、RAKE部21からの出力は、多数のエコーを合成した出力となるので、直接波だけで希望波電力を求める場合に比べて、その出力レベルは安定しているものである。なぜなら、各エコーは独立に変動するからである。

【0057】伝送路推定部22は、RAKE部21がトランスバーサルフィルタで構成されているとすると、そのタップ係数を決定するものである。具体的に説明すると、RAKEとは、伝送路に対するMFであるため、そのタップ係数には、共役な伝送路のインパルス応答が与えられるものである。従って、伝送路推定部22では、伝送路のインパルス応答を求める必要がある。伝送路の推定方法としては、例えば、パイロット信号を使用する従来方法が考えられる。これは、送信信号中に、定期的に既知の信号を挿入するものである。受信機では、入力信号に対し、パイロット信号を共役複素乗算することにより、データ変調成分を取り除くことができ、伝送路で生じた位相変動が確認できる。

【0058】また、DS-SS-CDMAでは、時間分解能が高いために、エコーを独立なレベル・遅延時間を持つ信号として扱うことができるため、MF出力をパイロットが存在する時間だけ平均し、雑音を抑圧する。この後、スレッショルドを用いるなどして、ごく低レベルな雑音は0に抑圧する。結果として得られるものは、伝送路のインパルス応答であり、このインパルス応答がRAKE受信部21のタップ係数として与えられるものである。

【0059】電力化部23は、RAKE部21の出力から、信号成分による位相回転を除去するために電力化するものである。平均化部24は、雑音による変動を軽減するために平均化するものである。平均化部24からの出力が、希望波電力となる。

【0060】変換テーブル25は、希望波電力からAGC部15を制御するAGC制御信号を求めて出力するものである。具体的には、入力される希望波電力の値に対して予めROMテーブルに制御値を格納しており、そのROMテーブルを用いて入力された希望波電力の値を対応する制御値に変換してAGC制御信号として出力するものである。

【0061】次に、第3の回路の動作を説明するが、第1の回路の動作とほぼ同様であり、相違する点は、復調部16''内に設けられた希望波電力測定手段により第2のAGC部15のゲインコントロールを行う点である。

【0062】この希望波電力測定手段における動作について図6を用いて説明すると、アナログ相関器13からの出力がRAKE部21と伝送波推定部22に入力されて、伝送波推定部22でタップ係数が決定されて、直接波とエコーを合成したRAKE受信出力が得られる。そのRAKE受信出力が、電力化部23で信号成分の位相回転を除去し、平均化部34で平均化を行って希望波電力が出力される。その希望波電力からAGC制御信号を変換テーブル25の変換によって出力し、第2のAGC部15がAGC制御信号によって制御されるようになっている。

【0063】第1、2、3の回路では、図9(c)に示すように、アナログ相関器(MF)13からの出力を第2のAGC部15で希望波電力測定手段14又は復調部16'又は復調部16''内に設けられた希望波電力測定手段からの制御信号を用いてゲインコントロールを行うようにしているので、10ユーザー入力時であっても、1ユーザー入力時と同様に1シンボル周期においてAの出力レベルを得ることができるものである。

【0064】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、第2のAGC部が、アナログ相関器からの出力をその出力のレベルに応じた制御信号で制御動作するCDMA用AGC回路としているので、アナログ相関器からの出力を第2のAGC部が増減して安定な希望波レベルを復調部に出力できる効果がある。

【0065】請求項2記載の発明によれば、第2のAGC部が、アナログ相関器からの出力をその出力から得られる希望波の電力に応じた制御信号で制御動作するCDMA用AGC回路としているので、アナログ相関器からの出力を第2のAGC部が増減して安定な希望波レベルを復調部に出力できる効果がある。

【0066】請求項3記載の発明によれば、希望波電力測定手段が、アナログ相関器の出力から希望波の電力を

測定し、第2のAGC部へその電力を制御信号として出力する請求項2記載のCDMA用AGC回路としているので、アナログ相関器からの出力を第2のAGC部が増減して安定な希望波レベルを復調部に出力できる効果がある。

【0067】請求項4記載の発明によれば、第2のAGC部が、アナログ相関器からの出力を復調部におけるRAKE受信後の出力レベルに応じた制御信号で制御動作するCDMA用AGC回路としているので、アナログ相関器からの出力を第2のAGC部が増減して安定な希望波レベルを復調部に出力できる効果がある。

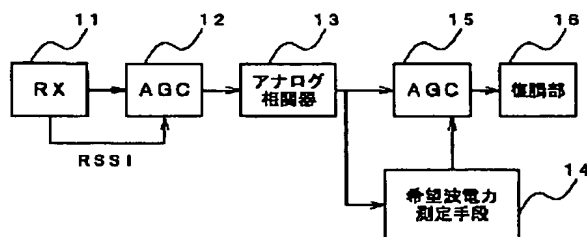
【0068】請求項5記載の発明によれば、復調部で直接波と遅延波とを同相加算する等利得合成方法によってRAKE受信後の出力レベルを求める請求項4記載のCDMA用AGC回路としているので、簡易に制御信号としての出力レベルを得ることができる効果がある。

【0069】請求項6記載の発明によれば、RAKE受信手段でのRAKE受信出力を電力部が電力化し、更に平均化部が平均化して希望波電力を出力し、変換テーブルで希望波電力に対応する制御値をAGC制御信号として第2のAGC部に出力する希望波電力測定手段を有する請求項3記載のCDMA用AGC回路としているので、アナログ相関器からの出力からAGC制御信号を得て第2のAGC部を制御し、アナログ相関器からの出力を増減して、安定な希望波レベルを復調部に出力できる効果がある。

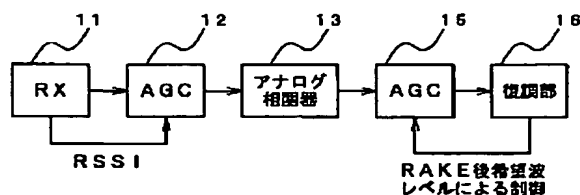
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る第1のAGC回路の

【図1】



【図3】



構成ブロック図である。

【図2】拡散符号（系列）の自己相関性を示す一例図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る第2のAGC回路の構成ブロック図である。

【図4】(a)はMF出力の一例図であり、(b)は等利得合成をした場合のRAKE回路出力の一例図である。

【図5】本発明の実施の形態に係る第3のAGC回路の構成ブロック図である。

【図6】第3の回路の希望波電力測定手段の構成ブロック図である。

【図7】従来のCDMA用AGC回路の構成ブロック図である。

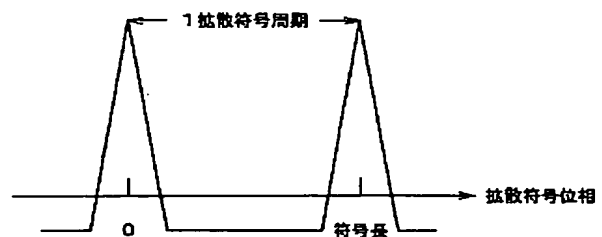
【図8】(a)は直接スペクトル拡散方式における信号スペクトルと雑音電力スペクトルを比較する概略図であり、(b)はCDMA下での各ユーザーのスペクトルと多重されている信号スペクトルを表す概略図である。

【図9】従来方式と本発明とのAGCの動作比較図である。

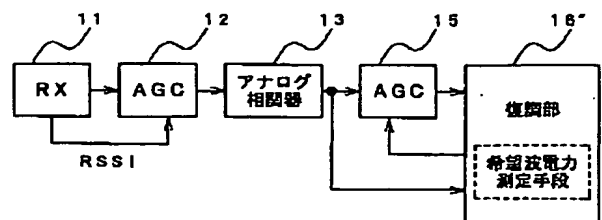
【符号の説明】

11…受信部(RX)、12, 12'…第1のAGC部(AGC)、13…アナログ相関器、14…希望波電力測定手段、15…第2のAGC部(AGC)、16, 16'…復調部、17…A/Dコンバータ(A/D)、21…RAKE部、22…伝送路推定部、23…電力化部、24…平均化部、25…変換テーブル

【図2】

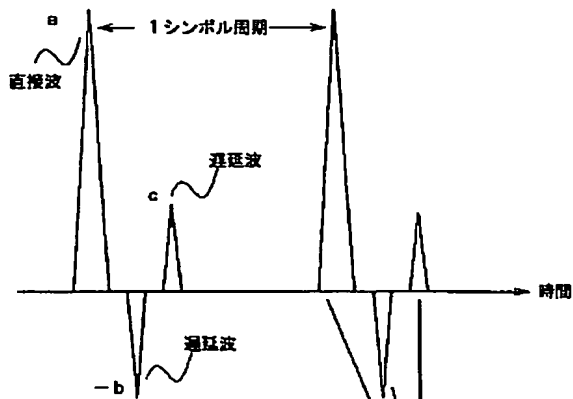


【図5】

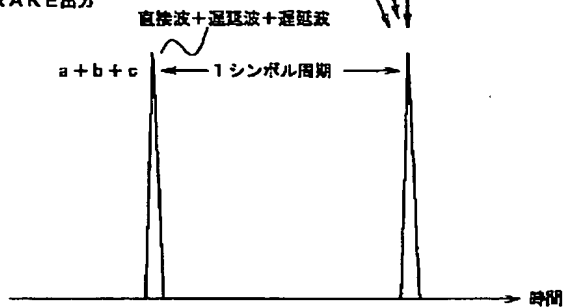


【図4】

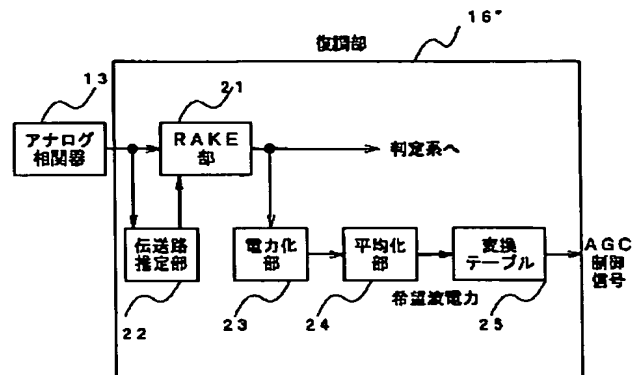
(a) 相関器出力 (MFを想定)



(b) RAKE出力

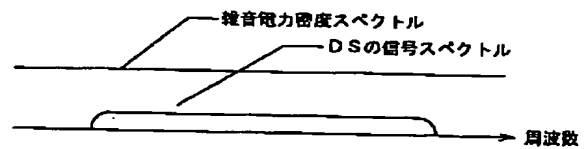


【図6】

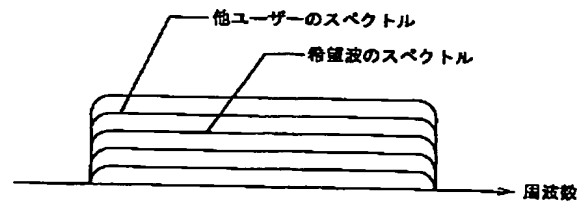


【図8】

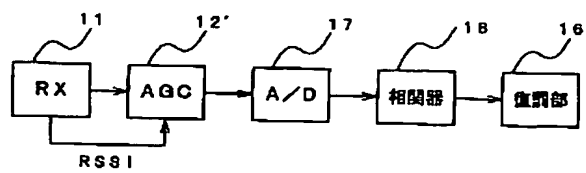
(a) 直接スペクトル拡散方式の信号スペクトル



(b) CDMAでの信号スペクトル

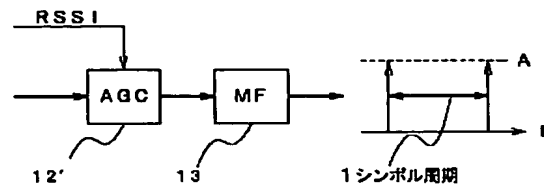


【図7】

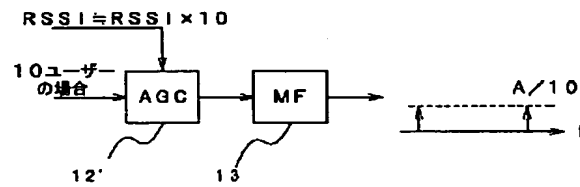


【図9】

(a) 従来CDMA用AGC回路における1ユーザー入力時の動作



(b) 従来CDMA用AGC回路における10ユーザー入力時の動作



(c) 本発明のCDMA用AGC回路における10ユーザー入力時の動作

